

# VITREOUS FOAMED BODY AND ITS PRODUCTION METHOD

Publication number: JP2003055064 (A)

Publication date: 2003-02-26

Inventor(s): SHIGA TAKENOBU

Applicant(s): SHIGA TAKENOBU

Classification:

- International: C04B38/02; C04B38/02; (IPC1-7): C04B38/02

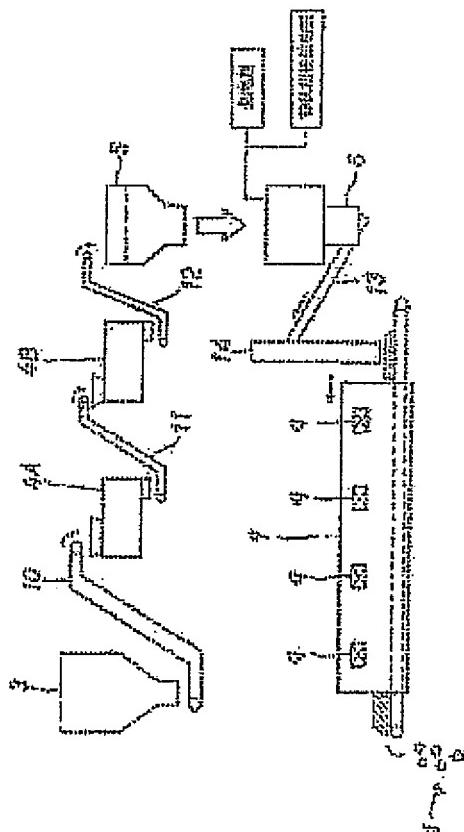
- European:

Application number: JP20010245502 20010813

Priority number(s): JP20010245502 20010813

## Abstract of JP 2003055064 (A)

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a vitreous foamed body which is suitable for the culture medium of a plant and a filter medium. **SOLUTION:** A glass bottle is crushed into a granular shape having a grain diameter of about 2 to 5 mm by a crusher 4A, and this granular one is pulverized by a pulverizer 4B into glass powder having a grain diameter of 50 to 500  $\mu\text{m}$ , preferably, of 100 to 250  $\mu\text{m}$ . Next, the glass powder is shieved by a classifier 5 to control the grain diameter thereof. After that, a 0.1 to 5 wt.% foaming agent consisting of silicon carbide or the like and a 15 to 45 wt.% powdery, viscous mineral consisting of a silt having a grain diameter of 5 to 75  $\mu\text{m}$  are added thereto, and they are mixed. The mixture is introduced introduced into a heating furnace 7, is heated at 500 to 1,800 deg.C, and is thereafter cooled. Thus, the poroud vitreous foamed body 1, which has an excellent water absorptivity and settles down into the bottom of the water, can be obtained.



Data supplied from the [esp@cenet](mailto:esp@cenet) database — Worldwide

English Translation-in-part of  
Japanese Unexamined Patent Publication No. 55064/2003

[0002]

(Prior art)

A foaming agent described in Japanese Unexamined Patent Publication No. 152011/1979, 60634/1983, 32425/1993, 203836/1998, etc is known as a kind of foaming agent.

(19)日本国特許庁 (JP)

## (12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2003-55064

(P2003-55064A)

(43)公開日 平成15年2月26日(2003.2.26)

(61)Int.Cl.<sup>7</sup>

C 04 B 38/02

識別記号

ZAB

F I

C 04 B 38/02

テキスト(参考)

ZABK 4G019

審査請求 未請求 請求項の数4 OL (全5頁)

(21)出願番号 特願2001-245502(P2001-245502)

(71)出願人 501322209

志賀 武信

群馬県渋川市3837-12

(22)出願日 平成13年8月13日(2001.8.13)

(72)発明者 志賀 武信

群馬県渋川市3837-12

(74)代理人 100092808

弁理士 羽鳥 直

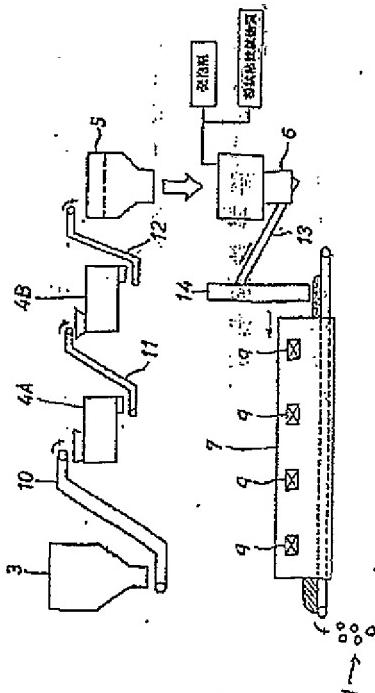
Fターム(参考) 4G019 J A01 J A02

(54)【発明の名称】ガラス質発泡体及びその製造方法

## (57)【要約】

【目的】植物培地や滤材などとして用いて好適な多孔質のガラス質発泡体を提供する。

【構成】ガラス瓶を粗碎機4Aにより粒径2~5mm程度の顆粒状に破碎し、これを微粉碎機4Bにより粉碎して粒径50~500μm、好ましくは100~250μmのガラス粉とする。次に、そのガラス粉を選別機5によりふるい分けして粒度調整した後、これに炭化珪素などから成る発泡剤を0.1~5重量%、粒径5~75μmのシルトで成る粉状粘性鉱物質を1.5~4.5重量%それぞれ加えて混合し、その混合物を加熱炉7に導入して500~1800℃に加熱した後、冷却する。これにより、吸水性に富み、水底に沈下する多孔質なガラス質発泡体1を得る。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】ガラス粉と発泡剤と粉状粘性鉱物質との混合物を焼成して冷却することにより得られる塊状で多孔質なガラス質発泡体であって、その固相中に前記粉状粘性鉱物質の固体粒子が散在していることを特徴とするガラス質発泡体。

【請求項2】粉状粘性鉱物質がシルト又はシルト分を含有するシルト質土から成る請求項1記載のガラス質発泡体。

【請求項3】所定の粒度分布を有するガラス粉と、炭化珪素などから成る発泡剤と、シルトなどから成る粉状粘性鉱物質とを所定の配合率にして混合し、その混合物を前記ガラス粉が軟化又は融解する温度に加熱した後、冷却するモードを特徴とするガラス質発泡体の製造方法。

【請求項4】ガラス瓶などのガラス廃材を粉碎して粒径 $50\text{ }\mu\text{m} \sim 500\text{ }\mu\text{m}$ のガラス粉とし、このガラス粉に対して炭化珪素などから成る発泡剤を0.1～5重量%、粒径 $5\text{ }\mu\text{m} \sim 75\text{ }\mu\text{m}$ のシルト又はシルト分を含有するシルト質土から成る粉状粘性鉱物質を1.5～4.5重量%それぞれ加えて混合し、その混合物を $500\text{ }^{\circ}\text{C}$ ～ $180\text{ }^{\circ}\text{C}$ に加熱した後、冷却することを特徴とするガラス質発泡体の製造方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、土木建築資材、園芸資材、又は滤材として用いて好適なガラスを主成分とする多孔質のガラス質発泡体に係わり、特に吸水性が高く軽量でありながら水底に沈下して浮遊しないガラス質発泡体とその製法に関する。

## 【0002】

【従来の技術】従来、その種の発泡体として、特開昭54-152011号公報、特開昭58-60634号公報、特開平5-32425号公報、及び特開平10-203836号公報などに記載されるものが知られる。

【0003】それらは何れもガラスを主成分とする多孔質材であり、その製法は概して廃ガラスなどを粉碎して微粒子状と成し、これに炭化珪素や炭酸カルシウムといった発泡剤を添加して混合し、その混合物を加熱炉に入れるなどして高温に加熱し、以て図5に示すようガラス熔融物G中に多数の気泡S(空隙)を形成せしめたまま、これを徐冷又は急冷して気泡を固定化した多孔質塊状物(ガラス質発泡体)を得るというものである。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】然しそれ、上記のようにして得られるガラス質発泡体は、多孔質であっても内部の空隙群が独立気泡として各々ガラスによる隔壁にて囲まれた状態で存在するため、吸水性に乏しく、植物栽培用滤材などとして用いるには適さず、その用途は限られたものであった。特に、内部に閉じ込められた気泡の圧力によって作用するため、水中植物の培地や湖沼の

10

20

30

40

50

净化用滤材として利用しようにも、これが水面上に浮遊し、河川や海などにあっては下流や沖に流されてしまうという欠点があった。

【0005】本発明は以上のような事情に鑑みて成されたものであり、その目的はガラスを主成分とする多孔質材にして優れた吸水性を有し、しかも軽量でありながら水底に沈んで植物栽培や滤材としての機能を十分に發揮する新規なガラス質発泡体を開発し、以て绿化や水質浄化に貢献することにある。

## 【0006】

【課題を解決するための手段】本発明は上記目的を達成するため、ガラス粉と発泡剤と粉状粘性鉱物質との混合物を焼成して冷却することにより得られる塊状で多孔質なガラス質発泡体であって、その固相中に前記粉状粘性鉱物質の固体粒子が散在していることを特徴とするガラス質発泡体を提供する。特に、かかるガラス質発泡体において、粉状粘性鉱物質がシルト又はシルト分を含有するシルト質土から成ることを特徴とする。

【0007】又、本発明はかかるガラス質発泡体の製法として、所定の粒度分布を有するガラス粉と、炭化珪素などから成る発泡剤と、シルトなどから成る粉状粘性鉱物質とを所定の配合率にして混合し、その混合物を前記ガラス粉が軟化又は融解する温度に加熱した後、冷却することを特徴とする。

【0008】好ましくは、ガラス瓶などのガラス廃材を粉碎して粒径 $50\text{ }\mu\text{m} \sim 500\text{ }\mu\text{m}$ のガラス粉とし、このガラス粉に対して炭化珪素などから成る発泡剤を0.1～5重量%、粒径 $5\text{ }\mu\text{m} \sim 75\text{ }\mu\text{m}$ のシルト又はシルト分を含有するシルト質土から成る粉状粘性鉱物質を1.5～4.5重量%それぞれ加えて混合し、その混合物を $500\text{ }^{\circ}\text{C}$ ～ $180\text{ }^{\circ}\text{C}$ に加熱した後、冷却することを特徴とする。

## 【0009】

【発明の実施の形態】以下、本発明の適用例を図面に基づいて詳細に説明する。先ず、図1に本発明に係るガラス質発泡体を示す。ここに、このガラス質発泡体1は、ガラスを主原料とし、その粉末を熱処理することにより融解して発泡させた多孔質の塊状であり、その固相中には粉状粘性鉱物質の固体粒子2が散在している。尚、本例において、主原料と成すガラスは使用済みガラス瓶などのガラス廃材を主として使用し、これをクラッシャーを用いるなどして粉碎し、その粉碎物を選別機などを用いて選り分け、その粒径(粒度)を $500\text{ }\mu\text{m}$ 以下、好ましくは $250\text{ }\mu\text{m}$ 以下とし、全重量比にして90%以上が $50\text{ }~\sim 500\text{ }\mu\text{m}$ 、好ましくは $100\text{ }~\sim 250\text{ }\mu\text{m}$ の粒度範囲内に収まるよう設定される。

【0010】又、その発泡には炭化珪素をはじめ、炭酸カルシウム、炭素、又は硝酸カルシウムなど、加熱により熱分解してガスを発生する発泡剤(化学発泡剤)が用いられる。

【0011】一方、粉状粘性鉱物質は水分を含むことによって粘性を示す粘性土、又は粘土の乾燥粉末であり、本例ではこれに粒径が5～75μmのシルト又はシルト分を含有するシルト質土が用いられる。

【0012】そして、このガラス質発泡体1によれば、その内部に形成される気泡間の隔壁を粉状粘性鉱物質が部分的に破壊して独立気泡の形成を阻止することにより、各気泡が順に連なり合った連続気泡として固定化されるため、その内部まで水分が良好に浸透し、水中に入れたときには水分を吸収しながら水底に即時沈下する。特に、粉状粘性鉱物質はその固形粒子2の一部がガラス膜で被覆されることなく気泡中に露出し、気泡中に浸入した水分を含浸する。このため、本願ガラス質発泡体1は吸水性および保水性に優れ、植物培地として好適に用いることができ、しかも湖沼、河川、海などに沈めて水質浄化を図ることができる。

【0013】図2は上記のようなガラス質発泡体の製造工程を示したブロック図であり、図3には同ガラス質発泡体を製造するプラントの一例を示す。図3において、3はホッパであり、その内部にはガラス廃材として主にソーダ石灰ガラスから形成される空き瓶（ガラス瓶）が収容される。4はガラス瓶を破碎するクラッシャであり、これは一次破碎用の粗碎機4Aと二次破碎用の微粉碎機4Bとから構成される。又、5はクラッシャにより得たガラス粉の粒度調整を行う選別機（ふるい分け装置）、6は粒度調整された所定の粒度分布を有するガラス粉、発泡剤、並びに粉状粘性鉱物質を混合するための混合機、7は混合機による混合物を焼成するための加熱炉であり、この加熱炉7は耐火性の走行ベルト8をもつ横型にして、その炉壁には加熱源としてのバーナ9が所定の間隔で取り付けられる。

【0014】そして、本発明に係るガラス質発泡体は上記のようなプラントを用いて連続的に効率よく製することができます。以下、その製造工程を説明すると、ホッパ3内にはガラス瓶などのガラス廃材が収容され、そのガラス廃材はコンベヤ10の駆動によりホッパ3内から定量ずつ搬出されてクラッシャ4に送られ、先ず粗碎機4Aによる一次破碎で粒径2～5mm程度のガラスカレットと呼ばれる顆粒状ガラスとされ、次いでコンベヤ11にて微粉碎機4Bに導入され、この微粉碎機4Bによる粉砕で粒径50～500μm、好ましくは100～250μmのガラス粉とされる。そして、そのガラス粉はコンベヤ12にて選別機5に送られ、この選別機5により所定の粒度に達しない粗屑が除去され、図示せぬフィルタを通過したものだけ、つまり粒径500μm以下のものだけが混合機6に導入される。混合機6内に定量のガラス粉が集積されると、これに発泡剤と粉状粘性鉱物質とが定量ずつ加えられ、それらが良好に混合される。

【0015】而して、その混合物はコンベヤ13（スクリューコンベヤ）にて混合機6より搬出され、次いで受

筒14を通じて加熱炉7を構成する走行ベルト8の一端部上に落下され、その走行ベルト8上に1.5mm程度の厚さに順次敷き詰められつつ加熱炉7内に導入され、その内部でバーナ9によりガラス粉が軟化又は融解する温度500～1800℃、好ましくは750～950℃に加熱され、加熱炉7を通過したものから順に外気や水にて徐冷又は急冷される。

【0016】因に、ガラス粉としては、ソーダ石灰ガラス、石英ガラス、又はホウケイ酸ガラスが用いられるが、ソーダ石灰ガラスは軟化点500～700℃、融点1400～1500℃、石英ガラスは軟化点1650℃程度、融点1800℃以上である。

【0017】よって、ガラス粉、発泡剤、並びに粉状粘性鉱物質の混合物は20～40分かけて500～1800℃に加熱されるが、この加熱によりその主成分を成すガラス粉が液状化する一方、発泡剤が熱分解してガスを発生し、そのガスにより図4に示すよう液状化したガラス15内に気泡16が形成される。特に、気泡16間に隔壁に粉状粘性鉱物質の固形粒子2が介在し、これが気泡16間の隔壁を部分的に破壊して独立気泡の形成を阻止する。このため、気泡16は近接するもの同士がそれぞれ部分的に連通した連続気泡とされ、これがそのままその後の冷却処理により固定化される。この結果、得られたガラス質発泡体1には連続気泡の固定による連続した空隙が形成されることになる。

【0018】ここで、発泡剤の添加量はガラス粉に対して0.1～5重量%、特に好ましくは0.5～2重量%、また粉状粘性鉱物質の添加量はガラス粉に対して1.5～4.5重量%、特に好ましくは2.0～4.0重量%であり、その各配合率は本例においてガラス粉が7.0～8.0重量%、粉状粘性鉱物質が18.5～29.5重量%、発泡剤が0.5～1.5重量%に設定される。尚、発泡剤の添加量が上記の範囲以下であるとガラスの発泡率が低すぎ、上記の範囲を越えて添加しても発泡率が変わらず発泡剤が無駄になる。一方、粉状粘性鉱物質が上記の範囲以下であると連続気泡が殆ど形成されずに多くの独立気泡が形成され、得られたガラス質発泡体が水底に沈下しなくなり、逆に粉状粘性鉱物質の添加量が上記範囲を越えると冷却後の固形物（ガラス質発泡体）が脆くなる。

【0019】因に、本例における粉状粘性鉱物質は粒径5～75μmのシルトで、その組成は交換性石灰1.037～1.115mg/100g、交換性苦土7～1.6mg/100g、交換性カリ1.3～1.7mg/100g、交換性ナトリウム1.59～1.88mg/100gであり、陽イオン交換容量は30.0～43.8meq/100g、ペーハは9.12～9.30、含水分は5.1～16.5%であるが、これに他の組成を有するシルト、又はシルト分を含有するシルト質土（シルト含量が4.5%以上のシルト質埴土など）ほか、粒径2μm以下のカオリナイト、ハロイサイト

ト、イライト、モンモリロナイト、バーミキュライト、又はクロライトなどの粘土（その乾燥粉末）を用いても良い。

#### 【0020】

【実施例1】ガラス廃材としてソーダ石灰ガラスから成るガラス瓶を粗碎機4Aにより粒径2～5mmの顆粒状に破碎し、次いでこれを微粉碎機4Bにより粉碎して粒径100～250μmのガラス粉とした。次に、そのガラス粉を選別機5にかけ、粒径250μm以下のものを選り分け、これを混合機6に投入した。そして、そのガラス粉70重量部と、炭化珪素で成る発泡剤0.5重量部と、粒径5～7.5μmの乾燥したシルト（含水量1.3%程度）で成る粉状粘性鉱物質29.5重量部とを混合機6にて混合し、その混合物を走行ベルト8上に厚さ1.5mm程度にして敷き詰め、これを加熱炉7内にて約30分かけて750℃に加熱し、30mm程度の厚さに発泡した加熱物を加熱炉7から取り出して外気中に晒して徐冷した後、これをハンマなどで一辺10cm程度の大きさに碎いて図1のような塊状で多孔質なガラス質発泡体1を得た。

#### 【0021】

【実施例2】ガラス廃材としてソーダ石灰ガラスから成るガラス瓶を粗碎機4Aにより粒径2～5mmの顆粒状に破碎し、次いでこれを微粉碎機4Bにより粉碎して粒径100～250μmのガラス粉とした。次に、そのガラス粉を選別機5にかけ、粒径250μm以下のものを選り分け、これを混合機6に投入した。そして、そのガラス粉70重量部と、炭化珪素で成る発泡剤0.5重量部と、粒径5～7.5μmの乾燥したシルト（含水量1.3%程度）で成る粉状粘性鉱物質29.5重量部とを混合機6にて混合し、その混合物を走行ベルト8上に厚さ1.5mm程度にして敷き詰め、これを加熱炉7内にて約30分かけて750℃に加熱し、30mm程度の厚さに発泡した加熱物を加熱炉7から取り出して水をかけて急冷した後、これをハンマなどで一辺10cm程度の大きさに碎いて図1のような塊状で多孔質なガラス質発泡体1を得た。

#### 【0022】

【実施例3】ガラス廃材としてソーダ石灰ガラスから成るガラス瓶を粗碎機4Aにより粒径2～5mmの顆粒状に破碎し、次いでこれを微粉碎機4Bにより粉碎して粒径100～250μmのガラス粉とした。次に、そのガラス粉を選別機5にかけ、粒径250μm以下のものを選り分け、これを混合機6に投入した。そして、そのガラス粉80重量部と、炭化珪素と炭酸カルシウム（1：1）とで成る発泡剤1.5重量部と、粒径5～7.5μmの乾燥したシルト（含水量1.1%程度）で成る粉状粘性鉱物質18.5重量部とを混合機6にて混合し、その混

合物を走行ベルト8上に厚さ1.5mm程度にして敷き詰め、これを加熱炉7内にて約30分かけて950℃に加熱し、30mm程度の厚さに発泡した加熱物を加熱炉7から取り出して水をかけて急冷した後、これをハンマなどで一辺10cm程度の大きさに碎いて図1のような塊状で多孔質なガラス質発泡体1を得た。

【0023】尚、上記実施例1～3の各ガラス質発泡体の性状を調べたところ、何れもその乾燥物が水中に即時沈下し、その前後の重量 $w_1$ 、 $w_2$ から吸水率 $\{(w_1-w_2)/w_2 \times 100\}$ が20～25%程度であることが判った。

#### 【0024】

【発明の効果】以上の説明から明らかのように、本発明によればガラス粉に対し、発泡剤ほかシルトなどの粉状粘性鉱物質を加え、その混合物を焼成して冷却するようしていることから、発泡剤による気泡が粉状粘性鉱物質の固形粒子により連続気泡とされ、これがその状態のまま固定されることにより、ガラス質発泡体の内部に連続した空隙が形成される。よって、本発明に係るガラス質発泡体は吸水率が高く、水中に入れたときには水底に沈んで浮遊しないため、湖沼などに沈めて水質浄化を図ることができる。

【0025】又、粉状粘性鉱物質の一部がガラス膜で被覆されることなく露出するため、保水性が高く、植物の培地としても有用である。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係るガラス質発泡体を示す斜視概略図

【図2】同ガラス質発泡体の製造工程を示すブロック図

【図3】同ガラス質発泡体を製造するプラントの一例を示した概略図

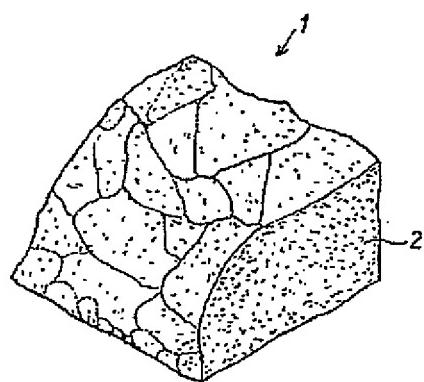
【図4】同ガラス質発泡体を部分的に拡大して示した概略図

【図5】従来のガラス質発泡体を部分的に拡大して示した概略図

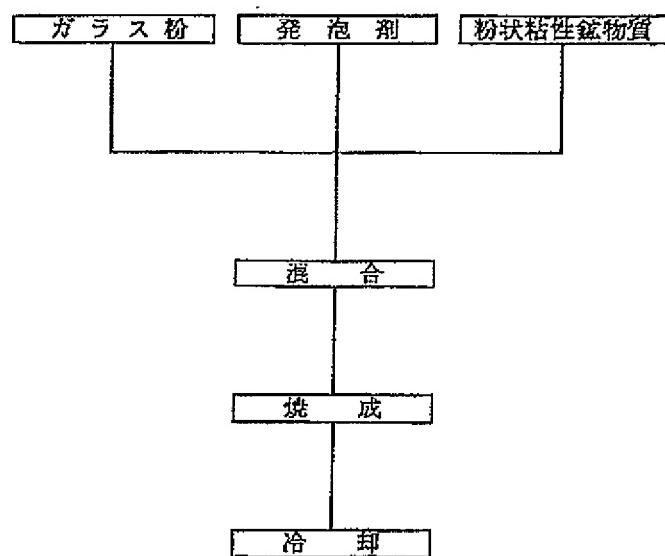
#### 【符号の説明】

- 1 ガラス質発泡体
- 2 粉状粘性鉱物質の固形粒子
- 3 ホッパ
- 4 クラッシャ
- 4A 粗碎機
- 4B 微粉碎機
- 5 選別機
- 6 混合機
- 7 加熱炉
- 8 走行ベルト
- 9 バーナ
- 15 液状化ガラス
- 16 気泡

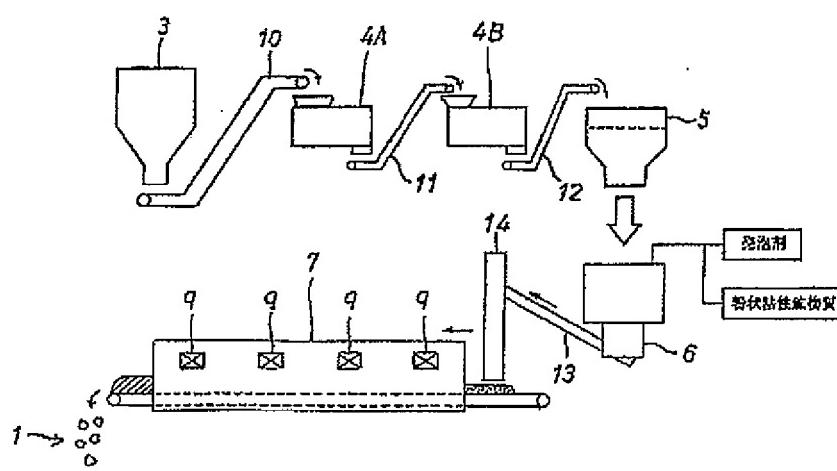
【図1】



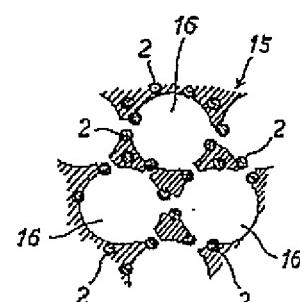
【図2】



【図3】



【図4】



【図5】

